

证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2003 04 11

申 请 号： 03 1 16378.5

申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 隔行与逐行视频信号的帧频转换方法

申 请 人： 华亚微电子〔上海〕有限公司

发明人或设计人： 朱舸； 杨青

中华人民共和国
国家知识产权局局长

王 景 川

2003 年 6 月 16 日

权利要求书

1. 一种对输入的由一系列隔行视频场组成的隔行视频流进行隔行到逐行转换以产生由一系列逐行扫描视频帧所组成的逐行视频流的方法，本方法包括：

计算一系列场间差；

在一系列场间差中检测出一个所选特殊模板；

基于特殊模板的检测结果对输入隔行视频流进行分类；

对属于特殊模式的输入隔行视频流进行特殊模式隔行到逐行转换；
及

对属于普通模式的输入隔行视频流进行普通模式隔行到逐行转换。

2. 根据权利要求 1 所述的针对属于特殊模式的输入隔行视频流进行的特殊模式隔行到逐行转换的方法包括选取输入隔行视频流中的两场进行拼合以产生一帧输出逐行视频帧。

3. 根据权利要求 2 所述的从输入隔行视频流中选取两场进行拼合以产生一帧输出逐行视频帧的方法包括将当前场与后场相拼合，其中后场指的是输入隔行视频流中当前场的后一场。

4. 根据权利要求 2 所述的从输入隔行视频流中选取两场进行拼合以产生一帧输出逐行视频帧的方法包括将当前场与前场相拼合，其中前场指的是输入隔行视频流中当前场的前一场。

5. 根据权利要求 1 所述的针对属于普通模式的输入隔行视频流进行的普通模式隔行到逐行转换方法包括对当前场进行行重复操作以产生一帧输出逐行视频帧。

6. 根据权利要求 1 所述的针对属于普通模式的输入隔行视频流进行的普通模式隔行到逐行转换方法包括对当前场进行差值操作以产生缺失行的数据并产生一帧输出逐行视频帧。

7. 根据权利要求 1 所述的从一系列场间差中检测出一个所选特殊模板的方法包括：

在每次检测到所选特殊模板后将一个特殊模式进入计数器加 1；

当特殊模式进入计数器等于一个特殊模式进入阈值时设定当前输入隔行视频流进入特殊模式。

8. 根据权利要求 7 所述的基于特殊模板的检测结果对输入隔行视频流进行分类的方法包括：

当所选特殊模板未被检测到时将一个特殊模式退出计数器加 1；

当特殊模式退出计数器等于一个特殊模式退出阈值时设定当前输入隔行视频流进入普通模式。

9. 根据权利要求 1 所述由一系列场间差数据检测所选特殊模板的方法包括检测一个第一场间差数据是否比一组场间差数据的一个第一子集中的所有场间差数据都要小。

10. 根据权利要求 1 所述由一系列场间差数据检测所选特殊模板的方法进一步包括检测一个第二场间差数据是否比一组场间差数据的一个第二子集中的所有场间差数据都要小。

11. 根据权利要求 1 所述由一系列场间差数据检测所选特殊模板的方法进一步包括：

由一系列场间差数据检测一个部分特殊模板的存在，其中部分特殊模板是所选特殊模板的一个子集；并且

检测其余的场间差数据是否符合一个剩余特殊模板；其中剩余特殊模板是所选特殊模板的一个子集。

12. 根据权利要求 1 所述计算一系列场间差数据的方法包括：

计算第一场的一个子集中的每一个像素与第二场中相对应像素之间的差的绝对值；

将所有算出的像素间的差的绝对值相加以产生对应于第一场的场间差。

13. 根据权利要求 1 所述第一场的一个子集可包括第一场的所有像素。

14. 根据权利要求 1 所述计算一系列场间差数据的方法包括：
计算第一场的一个子集中的每一个像素与第二场中相对应像素之间的差的绝对值；

将所计算出的每一个像素间差的绝对值与一个差阈值作比较；
将所有大于差阈值的像素间差的绝对值相加以产生对应于第一场的场间差。

15. 根据权利要求 1 所述计算一系列场间差数据的方法包括：
计算第一场的一个子集中的每一个像素与第二场中相对应像素之间的差的绝对值；

将所计算出的每一个像素间差的绝对值与一个差阈值作比较；
对于每一个大于差阈值的像素间差的绝对值将一个对应于第一场的场间差加 1。

16. 一种对输入的由一系列隔行视频场组成的隔行视频流进行隔行到逐行转换以产生由一系列逐行扫描视频帧所组成的逐行视频流的隔行到逐行转换方法包括：

一个保存输入隔行视频流的缓存；
一个基于缓存中所存的隔行视频信号来决定当前输入隔行视频流是否处于特殊模

式的模式检测器；和
一个基于缓存及模式检测器并且由模式检测器控制的场拼合与转换单元，用以对处在特殊模式的输入隔行视频流进行特殊模式隔行到逐行转换，而对于处在普通模式的输入隔行视频流进行普通模式的隔行到逐行转换。

17. 根据权利要求 16 中的隔行到逐行转换方法中所用的缓存包括：

一个第一场缓存；

一个第二场缓存；和

一个第三场缓存。

18. 根据权利要求 17 所述的隔行到逐行转换方法中所用的缓存被设置为一个循环使用的缓存。

19. 根据权利要求 16 所述的隔行到逐行转换方法中所用的模式检测器包括：

一个基于缓存中数据的场间差计算单元；和

一个基于场间差计算单元的场间差 FIFO。

20. 根据权利要求 19 所述的隔行到逐行转换方法中的场间差计算单元被设置为用来计算缓存中的前场与缓存中的后场间的场间差。

21. 根据权利要求 20 所述的隔行到逐行转换方法中的场间差计算单元被设置为可将计算出的场间差数据存入场间差 FIFO。

22. 根据权利要求 19 所述的隔行到逐行转换方法中的模式检测器进一步包括一个基于场间差 FIFO 的特殊模板检测器，并用来检测场间差 FIFO 所存数据中出现的一个所选特殊模板。

23. 根据权利要求 22 所述的隔行到逐行转换方法中的模式检测器进一步包括一个基于场间差 FIFO 的模式检测控制单元，一个特殊模板检测器，和一个场拼合与转换单元。

24. 根据权利要求 23 所述的隔行到逐行转换方法中的模式检测控制单元被设置为用来决定输入隔行视频流是否是特殊模式的隔行视频流。

25. 根据权利要求 24 所述的隔行到逐行转换方法中的模式检测控制单元对场拼合与转换单元进行控制，用以对特殊模式的输入隔行视频流进行特殊模式的隔行到逐行转换。

26. 根据权利要求 25 所述的隔行到逐行转换方法中的模式检测控制单元对场拼合与转换单元进行控制，用以对不处在特殊模式的输入隔行视频流进行普通模式的隔行到逐行转换。

27. 一个对由一系列隔行视频场组成的输入隔行视频流进行隔行到逐行转换以产生由一系列逐行视频帧组成的输出逐行视频流的隔行到逐行转换系统，该系统包括：

计算一系列场间差的方法与途径；

由一系列场间差数据中检测一个所选特殊模板的方法与途径；

由所选特殊模板的检测结果对输入隔行视频流进行分类的方法与途径；

对处在特殊模式的输入隔行视频流进行特殊模式隔行到逐行转换的方法与途径；

对处在普通模式的输入隔行视频流进行普通模式隔行到逐行转换的方法与途径；

28. 根据权利要求 27 所述的系统中的对处在特殊模式的输入隔行视频流进行特殊模式隔行到逐行转换的方法与途径包括将输入隔行视频流中的两场进行拼合以产生一个输出逐行视频帧的方法与途径；

29. 根据权利要求 28 所述的系统中的将输入隔行视频流中的两场进行拼合以产生一个输出逐行视频帧的方法与途径包括将当前场与后场进行拼合的方法与途径，其中后场为输入隔行视频流中当前场的后一场。

30. 根据权利要求 28 所述的系统中的将输入隔行视频流中的两场进行拼合以产生一个输出逐行视频帧的方法与途径包括将当前场与前场进

行拼合的方法与途径，其中前场为输入隔行视频流中当前场的前一场。

31. 根据权利要求 27 所述的系统中的基于所选特殊模板的检测结果的输入隔行视频流的分类方法与途径包括：

当所选特殊模板被检测到时将一个特殊模式进入计数器加 1 的方法与途径；

当特殊模式进入计数器的值等于一个特殊模式进入阈值时设置输入隔行视频流为特殊模式的方法与途径。

32. 根据权利要求 31 所述的系统中的基于所选特殊模板的检测结果对输入隔行视频流分类的方法与途径包括：

当所选特殊模板未被检测到时将一个特殊模式退出计数器加 1 的方法与途径；

当特殊模式退出计数器的值等于一个特殊模式退出阈值时设置输入隔行视频流为普通模式的方法与途径。

33. 根据权利要求 27 所述的系统中的由一系列场间差数据检测一个所选特殊模板的方法与途径包括检测一系列场间差中的一个第一场间差是否小于该系列场间差数据中的一个第一子集中的每一个场间差数据。

34. 根据权利要求 27 所述的系统中的由一系列场间差数据检测一个所选特殊模板的方法与途径包括检测一系列场间差中的一个第二场间差是否小于该系列场间差数据中的一个第二子集中的每一个场间差数据。

35. 根据权利要求 27 所述的系统中的由一系列场间差数据检测一个所选特殊模板的方法与途径包括：

由一系列场间差数据检测一个部分特殊模板的方法与途径，其中部分特殊模板是所选特殊模板的一个子集；和

检测其它场间差数据是否与一个剩余特殊模板相吻合的方法与途径，其中剩余特殊模板是所选特殊模板的一个子集。



36. 根据权利要求 27 所述的系统中的计算一系列场间差数据的方法与途径包括:

计算第一场的一个子集中的每一个像素与第二场中相对应像素之间的差的绝对值, 以产生对应于第一场的一系列像素间差的绝对值数据的方法与途径;

将所有算出的像素间的差的绝对值相加以产生对应于第一场的场间差的方法与途径。

37. 根据权利要求 27 所述的系统中的计算一系列场间差数据的方法与途径包括:

计算第一场的一个子集中的每一个像素与第二场中相对应像素之间的差的绝对值, 以产生对应于第一场的一系列像素间差的绝对值数据的方法与途径;

将所算出的每个像素间差的绝对值与一个差阈值相比较的方法与途径;

将所有大于差阈值的像素间差的绝对值相加以产生一个对应于第一场的场间差的方法与途径。

38. 根据权利要求 27 所述的系统中的计算一系列场间差数据的方法与途径包括:

计算第一场的一个子集中的每一个像素与第二场中相对应像素之间的差的绝对值, 以产生对应于第一场的一系列像素间差的绝对值数据的方法与途径;

将所算出的每个像素间差的绝对值与一个差阈值相比较的方法与途径;

对于每一个大于差阈值的像素间差的绝对值将一个对应于第一场的场间差加 1 的方法与途径。



说明书

隔行与逐行视频信号的帧频转换方法

技术领域

本发明是关于数字图象及视频处理的发明。具体的说，本发明描述了隔行与逐行视频信号的帧频转换的方法。

背景技术

得益于先进的半导体科技，集成电路（ICs）功能不断增强，复杂程度也不断增加。随着集成电路处理与内存容量的发展，很多以前用模拟电路完成的工作现在均可由数字方法完成。例如，图象、音频、甚至视频信号均能以数字形式制作及传播。

图 1 描述了通常在电视系统中使用的隔行视频流的一部分，称为隔行视频流 100。隔行视频流 100 包括了从场 100_1 到场 100_N 共 N 个视频场，图中包括了前 10 场。偶场包含场景的偶行信息，而奇场包含了奇行信息。例如，一个图象帧有 400 行每行 640 个像素，则偶场包含了第 2, 4, ..., 400 行，而奇场包含了第 1, 3, 5, ..., 399 行。通常一个隔行视频流中的每一场是在不同时刻记录的。例如，一个隔行视频拍摄设备（例如，摄象机）拍摄并存储了与场 100_1 类似的 T 时刻的奇场信号，然后再拍摄并存储了与场 100_2 类似的 T+1 时刻的偶场信号，该过程不断重复直至拍摄完毕。

由于带宽的限制，当逐行视频显示的帧频要求无法满足时，我们就使用隔行视频系统。具体的说，两组 30 场/秒的隔行视频场奇偶交替显示便可以达到类似 60 帧/秒的显示效果，这是因为电视上的像素在扫描过后可以保持一小段时间。逐行视频流使用的是完整的图象帧，既包括偶行又包括奇行的信息。显然，使用逐行扫描可以达到更高的显示质量，所以，在传统的隔行电视系统出现多年以后，现在的计算机显示器通常都使用逐行扫描的方法。而且，现在很多先进的电视及视频设备也开始使用逐行扫描的视频流。为与现存的隔行视频系统相兼容，现代逐行扫描视频系统可使用隔行到逐行转换技术将隔行视频流

转化成逐行视频流。

图 2(a)和 2(b)描述了一种从隔行视频流 100 转换到逐行视频流 200 的典型方法。具体的说, 隔行视频流 100 中的每一隔行视频场 100_X 被转换为逐行视频流 200 中的逐行视频图象帧 200_X。这个转换是通过以拷贝或插值的方法产生缺失扫描行来完成的。以图 2 (b)为例, 场 100_1 有行 100_1_1, 100_1_3, 100_1_5, ..., 100_1_N, 它被转换成图象帧 200_1, 方法是以行 100_1_X 作为奇行 200_1_X (X 为奇数), 并产生偶行 200_1_Y (Y 为偶数)。偶行 200_1_Y 是以拷贝前一奇行 200_1_Y-1 来产生的。这种技术通常称为行重复。运用插值的方法产生缺失行可以得到更好的效果。例如, 一种简单的插值方法是利用奇行 200_1_Y-1 和奇行 200_1_Y+1 的平均来作为偶行 200_1_Y。其它插值方法还包括以加权平均或更复杂的数据组合方法来从已存在的扫描行产生缺失的扫描行。另一种普通的隔行到逐行转换技术被称为三维隔行到逐行转换, 方法是利用当前场及临近的前后场数据来产生当前场的缺失行。将隔行视频场转换到逐行视频帧的隔行到逐行转换方法不是本发明要讨论的内容。本发明中所描述的帧频转换过程可以方便的利用各类隔行到逐行转换的方法。

但是, 很多视频流都是以不同的帧频记录的。例如, 传统的电影是以 24 帧/秒的速率记录并播放的, 为在 NTSC(隔行 60 场/秒)标准下播放电影, 必须对电影的视频流进行转换, 每 4 帧场景转换成 10 个隔行场。图 3 描述了这一过程。具体的说, 图 3 描述了电影视频流 MPVS 的前 4 帧 M_01 到 M_04 被转换成为隔行视频场流 300 的十个场。场 300_1 和场 300_3 包含了电影图像帧 M_01 的奇行, 场 300_2 包含了 M_01 的偶行。场 300_4 包含了 M_02 的偶行, 以及场 300_5 包含了 M_02 的奇行。场 300_6 和场 300_8 包含了 M_03 的偶行, 场 300_7 包含了 M_03 的奇行。场 300_9 包含了 M_04 的奇行, 以及场 300_10 包含了 M_04 的偶行。为清楚起见, 隔行视频场流中以帧频转换制成的隔行视频场被称为处于“特殊模式”。表 1 总结了隔行视频场流 300 和电影图像帧流 MPVS 之间的关系。

表 1

<u>隔行视频场</u>	<u>场的构成</u>
300_1	MP_01 的奇扫描行
300_2	MP_01 的偶扫描行

300_3	MP_01 的奇扫描行
300_4	MP_02 的偶扫描行
300_5	MP_02 的奇扫描行
300_6	MP_03 的偶扫描行
300_7	MP_03 的奇扫描行
300_8	MP_03 的偶扫描行
300_9	MP_04 的奇扫描行
300_10	MP_04 的偶扫描行

在隔行视频系统上显示隔行视频场流 300 时能提供足够的显示质量。如图 2(a) 和 2(b) 中所描述的传统隔行到逐行转换技术可被用来在逐行显示设备上显示隔行视频场流 300。但是, 由隔行视频场流 300 经隔行到逐行转换形成的逐行视频图像的品质比原始的逐行场景会差许多。

所以, 在进行隔行到逐行转换时需要确定输入的隔行视频场流是在普通模式(例如, 传统的电视信号)还是在特殊模式(由帧频转换产生的隔行视频信号), 以使系统可以正确的模式进行隔行到逐行的转换。

发明内容

鉴于此, 本发明提供了一种方法及系统对处于普通模式及特殊模式的隔行视频信号进行正确的隔行到逐行转换。特殊模式下的隔行视频流将经过特殊模式隔行到逐行转换, 这是通过将原本属于同一场景的奇偶两场进行拼合完成的。普通模式的视频流将通过普通模式隔行到逐行转换, 这是通过以行重复或某些插值方法产生缺失行来完成的。

具体的说, 在基于本发明的一种方法中, 隔行到逐行转换器包括一个存储输入隔行视频流的视频场的缓存, 一个决定视频流模式的模式检测器, 和一个对隔行视频行在普通模式下进行普通隔行到逐行转换和在特殊模式下进行特殊隔行到逐行转换的场拼合与转换单元组成。在模式检测器中, 有一个场间差计算单元来计算一场与该场后的第二场之间的区别。场间差将被存在一个先进先出的场间差 FIFO 中。还有一个特殊模板检测器用于检测场间差 FIFO 中的场间差是否

呈现出对应于特殊模式视频流的模板类型。通常, 如果用户所选的特殊模板被检测到多于一个阈值的次数(该阈值被称为特殊模式阈值), 则我们认为视频流处在特殊模式并通过场拼合与转换单元对其进行特殊模式隔行到逐行转换。

附图说明

图 1 描述了一个隔行视频场流。

图 2(a) 和图 2(b) 描述了隔行到逐行转换过程。

图 3 描述了将电影视频流转换为隔行视频流的帧频转换过程(NTSC60 场/秒制式下)。

图 4 描述了对由帧频转换产生的隔行视频流进行隔行到逐行转换的过程。

图 5 是基于本发明的方法中隔行到逐行转换系统的简单框图。

图 6 描述了基于本发明的方法中模式检测控制单元的状态机。

具体实施方式

以下描述结合附图将帮助我们更完整的理解本发明:

由上所述, 隔行视频流可能处在普通或特殊模式。很多隔行视频流也可能在这两种模式中来回切换。为在逐行视频系统上播放隔行视频信号, 我们需要一个隔行到逐行转换系统来将隔行视频流转换成逐行视频信号。但是, 不同的隔行到逐行转换技术将被用于处在不同模式的隔行视频信号。

图 4 描述了由隔行视频流 300 产生逐行视频流 400 的一种方法, 隔行视频流 300 是处在特殊模式的, 因为它是由图 3 中的电影视频流 MPVS 经帧频转换形成的。基于本发明的一种方法将从处在特殊模式的隔行视频流中选取正确的奇偶两场进行拼合产生逐行视频帧, 而不是简单的将一个隔行视频场转换成一个逐行视频帧。例如, 逐行视频帧 400_1 是由电影视频帧 MP_01(见图 3)的奇行形成的隔行场 300_1 与由电影视频帧 MP_02 的偶行形成的隔行场 300_2 所拼合而成的。逐行视频帧 400_2 是由电影视频帧 MP_01 的偶行形成的隔行场 300_2 与由电影视频帧 MP_01 的奇行形成的隔行场 300_3 所拼合而成的。基于本发明的另一种方法是以场 300_2 和 300_1 拼合产生图像帧 400_2。逐行视频帧 400_3 是由电影视频帧 MP_01 的奇行形成的隔行场 300_3 与由电影视频帧 MP_01 的偶行

形成的隔行场 300_2 所拼合而成的。

逐行视频帧 400_4 是由电影视频帧 MP_02 的偶行形成的隔行场 300_4 与由电影视频帧 MP_02 的奇行形成的隔行场 300_5 所拼合而成的。逐行视频帧 400_5 是由电影视频帧 MP_02 的奇行形成的隔行场 300_5 与由电影视频帧 MP_02 的偶行形成的隔行场 300_4 所拼合而成的。

逐行视频帧 400_6 是由电影视频帧 MP_03 的偶行形成的隔行场 300_6 与由电影视频帧 MP_03 的奇行形成的隔行场 300_7 所拼合而成的。逐行视频帧 400_7 是由电影视频帧 MP_03 的奇行形成的隔行场 300_7 与由电影视频帧 MP_03 的偶行形成的隔行场 300_8 所拼合而成的。逐行视频帧 400_8 是由电影视频帧 MP_03 的偶行形成的隔行场 300_8 与由电影视频帧 MP_03 的奇行形成的隔行场 300_7 所拼合而成的。

逐行视频帧 400_9 是由电影视频帧 MP_04 的奇行形成的隔行场 300_9 与由电影视频帧 MP_04 的偶行形成的隔行场 300_10 所拼合而成的。逐行视频帧 400_10 是由电影视频帧 MP_04 的偶行形成的隔行场 300_10 与由电影视频帧 MP_04 的奇行形成的隔行场 300_9 所拼合而成的。表 2 总结了逐行视频流 400 的形成。

表 2

<u>逐行视频帧</u>	<u>帧的构成</u>
400_1	MP_01 的全部扫描行
400_2	MP_01 的全部扫描行
400_3	MP_01 的全部扫描行
400_4	MP_02 的全部扫描行
400_5	MP_02 的全部扫描行
400_6	MP_03 的全部扫描行
400_7	MP_03 的全部扫描行
400_8	MP_03 的全部扫描行
400_9	MP_04 的全部扫描行
400_10	MP_04 的全部扫描行

基于本发明的方法是通过计算场 X 与场 $X+2$ 间的场间差, 也就是场 X 与它之后的第二场之间的差异, 来决定视频流的特殊模式的。通常, 场间差计算中的第一场(即场 X)与场间差计算中的第二场(即场 $X+2$)之间的差异是通过计算对应像素之间的差的绝对值的累加来得到的。但是, 基于本发明的一种方法也允许对像素间差异进行阈值控制, 设该阈值为 T_PIX_DIFF 。具体的说, 如果相对应的两个像素间差的绝对值小于像素差阈值 T_PIX_DIFF , 则该差的绝对值将不被累加。也就是说, 只有大于 T_PIX_DIFF 的像素差的绝对值才会被在计算场间差时累加。

基于本发明的方法也允许以两场之间不同像素的个数来定义场间差。具体的说, 如果相对应的两个像素之间的差异的绝对值大于 T_PIX_DIFF , 则我们认为它们是不同的, 场间差就被定义成两场间不同对应像素的个数。为清楚起见, 这里所用的“场间差”可代表各种场间差的计算方法。

本发明中方法也允许使用两场间部分对应像素间的差来定义场间差。利用部分像素而不是全部像素可以提高计算速度, 但是有可能降低检测精度。

基于本发明中所描述的准则设计的一种隔行到逐行转换系统, 将计算场 300_X 和场 300_X+2 间的场间差, 例如场 300_1 (图 3)和场 300_3 , 场 300_2 和场 300_4 之间的场间差。如图 3 所示, 隔行视频流 300 中的场 300_1 和场 300_3 是非常相似的, 因为它们都来自于电影图像帧 M_01 的奇行(由于噪音的影响, 它们不一定会完全相同)。所以, 场 300_1 和场 300_3 间的场间差会很小。同样的场 300_6 和场 300_8 由于同来自于电影图像帧 M_03 的偶行也应当非常相似, 即它们之间的场间差也很小。

但是, 由于场 300_2 来自于 M_01 的偶行, 场 300_4 来自于 M_02 的偶行, 所以它们之间的场间差不会很小, 也就是说, 场 300_2 和场 300_4 之间的场间差通常会比场 300_1 和场 300_3 之间的场间差大。类似的, 场 300_3 和场 300_5 之间的场间差通常也会较大, 这是因为场 300_3 来自于电影图像帧 M_01 的奇行, 而场 300_5 来自于电影图像帧 M_02 的奇行。但是, 如果视频信号表示的是一个静止场景(也就是说, 没有场景变化也没有物体运动), 那么连续两个奇场和连续两个偶场间的场间差都将很小。在这种情况下, 要检测到用户所选择的特殊模板将是

非常困难的。表 3 描述了由隔行视频流 300 中的若干视频场计算的场间差间相对大小的关系。

表 3

隔行视频场	隔行视频场	场间差相对大小
300_1	300_3	小(S)
300_2	300_4	大(L)
300_3	300_5	大(L)
300_4	300_6	大(L)
300_5	300_7	大(L)
300_6	300_8	小(S)
300_7	300_9	大(L)
300_8	300_10	大(L)
300_9	300_11	大(L)
300_10	300_12	大(L)
300_11	300_13	小(S)

所以,对特殊模式的隔行视频流我们可以选取和检测不同的由场间差间相对关系决定的特殊模板。检测特殊模板通常是通过检测一个应该相对较小的场间差是否真的比其它应该相对较大的场间差小来完成的。

对于将 24 帧/秒的逐行视频信号转换成 NTSC 制式下 60 场/秒的隔行视频流的情况,一种特殊模板可以是“SLLLL”,即一个较小场间差后跟着四个较大场间差。另一种特殊模板可被定义为“LLLLSLLLL”,即四个较大场间差后跟着一个较小场间差,再跟着四个较大场间差。类似的我们可以定义很多特殊模板。例如,特殊模板可被选取为“SLLLLLLLLLLLLLLLLLS”或“LLLLLLLLLSLLLLSLLLL”。通常,较长的特殊模板将能提高检测特殊模式视频流的精度,但可能会需要更多的资源来实现。

而且,对应于一个较小场间差的视频场将被用来确定哪些视频场该利用特殊模式隔行到逐行转换,即拼合的方法来处理。普通模式视频流中出现这些特

殊模板的可能性很小,这是因为普通模式视频流中一场与它之后的第二场均来自不同的原始图像帧。所以通常普通视频流所产生的场间差序列将呈现一种随机的模式。

通过计算场间差及检测场间差序列中的模式,基于本发明的方法中的隔行到逐行转换系统可以检测出一个视频流是处在特殊模式还是普通模式。在基于本发明的方法中我们通常选取一个特殊模板来用于检测。为清楚起见,“所选特殊模板”将被用来表示用于检测视频特殊模式的各种特殊模板。

在这里,我们所说的特殊模式隔行到逐行转换指的是对处在特殊模式的视频流进行的相对应视频场间的拼合。我们所说的普通模式隔行到逐行转换指的是对处在普通模式的视频流进行的由隔行视频场到逐行视频帧的非拼合的转换。

通常,基于本发明的方法也包括选取各类阈值用以决定何时在普通模式隔行到逐行转换与特殊模式隔行到逐行转换间进行切换,这取决于在场间差序列中连续检测到的特殊模板的个数。例如,基于本发明的一种方法是:如果特殊模板被连续检测到 T_S_ENTER 次,则由普通模式进入到特殊模式,其中 T_S_ENTER 被称为特殊模式进入阈值。如果特殊模式进入阈值 T_S_ENTER 被设为 5,则隔行到逐行转换系统将在连续检测到 5 次特殊模板后由普通模式隔行到逐行转换切换到特殊模式隔行到逐行转换。相反的,由特殊模式向普通模式的切换是由一个特殊模式退出阈值 T_S_EXIT 来控制。应当注意的是, T_S_EXIT 不是对应于未检测到特殊模板的个数,而是对应于在连续多少场内没有检测到一个特殊模板。如果特殊模板退出阈值 T_S_EXIT 被设为 25。则隔行到逐行转换系统将在连续 25 场中未检测到一个特殊模板的时候由特殊模式切换到普通模式。基于本发明的方法允许用户自行设定 T_S_ENTER 和 T_S_EXIT 。 T_S_ENTER 理论上讲可为任何正整数,但它的推荐值是 3~10。过小的 T_S_ENTER 将不能保证检测的精确性;而过大的 T_S_ENTER 将花费更长的检测时间。在基于本发明的一种方法中 T_S_ENTER 的缺省值是 5。特殊模式退出阈值 T_S_EXIT 的取值在理论上讲可为任何大于或等于所选特殊模板长度的数值,但在基于本发明的方法中的通常推荐值是 14~50。在基于本发明的一种方法中, T_S_EXIT 的缺省值是 19,而所对应的特殊模板长度为 9。

基于本发明的一些方法也可检测特殊模式视频流的错误。这些错误的例子有特殊模式视频流中发生了遗失或多余的视频场，在基于本发明的一种方法中，特殊模式视频流的错误可由检测依次算出的场间差是否遵循特殊模板来决定。如果依次算出的场间差遵循特殊模板，则对当前场进行特殊模式的隔行到逐行转换。然而，如果依次算出的场间差不遵循所选特殊模板，特殊模式的隔行到逐行转换将被暂停并进行普通模式的隔行到逐行转换，直到下一个所选特殊模板被检测到，再重新恢复特殊模式的隔行到逐行转换。这种特殊模式的隔行到逐行转换的暂停可以避免视频场的错误拼合（即将两个不属于同一原始图像帧的奇偶场进行拼合）。通常，拼合正确产生的图像帧的品质比普通模式隔行到逐行转换产生的图像帧的品质要高，而普通模式隔行到逐行转换产生的图像帧的品质比由错误拼合产生的图像帧的品质要高。所以，避免错误拼合可以提高结果逐行视频流的整体品质。而且，在检测到错误时，仅仅暂停特殊模式隔行到逐行转换而不是结束特殊模式隔行到逐行转换可以增加正确拼合图像帧的个数。具体的说，如果特殊模式隔行到逐行转换被中止，我们必须重新检测到 T S ENTER 个所选特殊模板之后才能再次进入特殊模式隔行到逐行转换。但是，由于特殊模式隔行到逐行转换只是被暂停，它将在再次检测到一个所选特殊模板时立刻被重新启用。

图 5 描述了一个隔行到逐行转换系统 500 的框图，其中输入是隔行视频流 I_IVS，输出为逐行视频流 O_PVS。隔行到逐行转换系统 500 包括一个缓存 510，一个模式检测器 520，和一个场拼合与转换单元 530。在图 5 中缓存 510 包含 3 个场缓存 510_1，510_2，和 510_3。缓存 510 是一个循环利用的缓存，所以输入隔行视频流 I_IVS 中的第一场被存入场缓存 510_1，第二场被存入 510_2，第三场被存入 510_3。然后 I_IVS 中的第四场将被再次存入场缓存 510_1，第五场被存入 510_2，第六场被存入 510_3。这一过程不断重复来接收所有的输入隔行视频流 I_IVS。

所以，缓存 510 存储有 I_IVS 中的连续三场。隔行到逐行转换系统 500 使用一个早场指针 EFP 来指向存储有最早进入缓存的那一场所在的场缓存位置，一个当前场指针 CFP 来指向当前场的场缓存位置，和一个晚场指针 LFP 来指向最晚进入缓存的那一场的场缓存位置。所以在初始时刻，早场指针 EFP 将指向

510_1, 当前场指针 CFP 将指向 510_2, 晚场指针将指向 510_3。然而, 当隔行到逐行转换系统 500 不断接受新的 I_IVS 中的视频场时, EFP, CFP 和 LFP 的位置将由如下方法取得, 即如果早场指针 EFP 指向 510_X, 在新的一场进入缓存 510 后 EFP 将指向 510_((X+1) MOD 3)。为方便起见, EFP 所指的场缓存中的那一场被称为“早场”。类似的当前场指针 CFP 所指的那一场被称为“当前场”, 而 LFP 所指的那一场被称为“晚场”。场间差将由早场与晚场间的差异计算得出。基于本发明的其它方法也可利用更大的缓存来同时存储更多的视频场。

模式检测器 520 包含一个场间差计算单元 521, 一个场间差(F2FD) FIFO 522, 一个特殊模板检测器 524 和一个模式检测控制单元 526。场间差计算单元 521 在每一新视频场进入缓存 510 时计算产生早场与晚场间的场间差。这个场间差被写入 F2FD FIFO 522。F2FD FIFO 522 包含从 522_1 到 522_N 共 N 个数据。当新数据被压入 522_1 的位置时, 522_N 入的数据将被弹出。具体的说, 当场间差计算单元 521 要将一个新的场间差压入 522_1 位置时, 522_1 处的原数据将被移至 522_2 处, 而 522_2 处的原数据被移入 522_3 处, 522_3 处的数据被移入 522_4 处, 依此类推, 522_X 处的数据被移入 522_{X+1}。而 522_N 处的数据将被弹出, 不再保留。以此方式, F2FD FIFO 522 保存了场间差计算单元 521 所算出的最新的 N 个场间差数据。

特殊模板检测器检测 F2FD FIFO 522 中的数据以找到所选特殊模板。模式检测与控制单元 526 利用 F2FD FIFO 522 中的场间差数据和特殊模板检测器 524 的检测结果来控制场拼合和转换单元以正确的方法产生输出逐行视频流 O_PVS。具体的说, 模式检测控制单元 526 控制场拼合与转换单元 530 对缓存 510 中的一场进行普通模式隔行到逐行转换(即利用场重复或插值方法将一场转换成一个逐行帧), 或者进行特殊模式隔行到逐行转换(即选取缓存 510 中的两场进行拼合)。

通常特殊模板检测器 524 的设计取决于 F2FD FIFO 522 中场间差数据的个数, 以及所选特殊模板的类型。例如, 如果所选特殊模板为“LLLSLLL”, 且 F2FD FIFO 522 中含有 9 个数据 522_1, 522_2, ..., 522_9, 特殊模板检测器 524 就被用来检测 522_5 中的场间差数据是否小于其它的 8 个场间差数据。基于本发明的一些方法中所选特殊模板可能会大于 F2FD FIFO 522 的长度。例如,

特殊模板为“LLLLSLLLL”而 F2FD FIFO 522 只存有 5 个数据。在这些方法中，特殊模板检测器先检测特殊模板的一个部分，然后模式检测控制单元 526 将被用来决定其后依次算出的场间差符合所选特殊模板。例如，特殊模板检测器 524 可以先检测所选特殊模板的前一部分“LLLLS”，再由模式检测与控制单元 526 来决定其后由场间差计算单元 521 依次算出的 4 个场间差是否满足特殊模板，即它们是否全都大于最初存在 522_5 中的那个场间差数据。

图 6 描述了模式检测控制单元 526 的一种实现方法中的一个状态机的状态图 600。这种模式检测控制单元可被用来进行 NTSC 制式下由 24 帧 / 秒的逐行电影图像帧流转换成的 60 场 / 秒的隔行视频场流（如图 3 所示）的隔行到逐行转换。图 6 中，所选特殊模板是“LLLLSLLLL”，F2FD FIFO 522 包含 5 个数据。基于本发明的方法也可被方便地利用来处理其它类型的特殊模式视频流，其它类型的特殊模板以及不同大小的 F2FD FIFO 522。

状态图 600 所描述的状态机运用了一些状态标志，变量以及参数（这些并未在图 6 中标出）。其中参数包括 3 个用户设定的阈值：像素差异阈值 T_PIX_DIFF（如前所描述），特殊模式进入阈值 T_S_ENTER（如前所描述）和特殊模式退出阈值 T_S_EXIT（如前所描述）。状态机利用了一些变量，包括特殊模式进入计数器 ENTER_S_M_C，用以计录特殊模板被检测到的次数；特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C，用以计录在多少个连续场中并未检测到一个特殊模板；状态变量 STATE，用以指示状态机所在的状态（从 0 到 5）；剩余特殊模板计数器 R_SP_CNT，用以记录符合所选特殊模板的剩余部分的新算出的场间差数据的个数（所选特殊模板的剩余部分即为所选特殊模板中未由特殊模板检测器 524 所检测的那一部分）。状态机也利用各种各样的标志来帮助完成状态转换。这些标志通常被设为两种状态之一，分别由 0 或 1 表示。一个模式标志 MODE_FLAG 可被设为特殊状态（取值 1）或普通状态（取值 0），用以表示该使用特殊模式隔行到逐行转换或普通模式隔行到逐行转换。一个部分特殊模板标志 P_SP_FLAG，可被设为检测到状态（取值 1）或未检测到状态（取值 0），用以表示特殊模板检测器 524 是否检测到了特殊模板的第一部分。一个错误标志 ERR_FLAG，可被设为错误状态（取值 1）以表示特殊模式检测发现了视频流中的一个错误而应当切换到普通模式隔行到逐行转换，或无错误状态（取值 0）以表示视频流中未发现错误

(这里“错误”如前所述可包含视频流中出现遗失或多余视频场的情况)。

在开机的初始时刻或系统重置时，特殊模式进入计数器 ENTER_S_M_C，特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C，状态变量 STATE，剩余特殊模板计数器 R_SP_CNT，错误标志 ERR_FLAG，模式标志 MODE_FLAG，部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 将全部被初始化为 0。而且，F2FD FIFO 522 的所有数据也被初始化为 0。

因为状态变量 STATE 被初始化为 0，状态机将由状态 0 开始运行，从状态 0 状态机可通过 4 个状态转换路径 T00_1，T00_2，T01_1 和 T01_2 进行状态转换。为清楚起见，状态转换路径被表示为 TXY_Z，其中 X 表示起点状态，Y 表示终点状态，而 Z 表示了由同一起点到同一终点状态转换路径的序数。

状态机经过状态转换路径 T00_1 从状态 0 回到状态 0，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 0，且模式标志 MODE_FLAG 为 0。如果状态机走路径 T00_1 则剩余特殊模板计数器 R_SP_CNT 被设为 0，且场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。

状态机经过状态转换路径 T00_2 从状态 0 回到状态 0，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 0，且模式标志 MODE_FLAG 为 1。如果状态机走路径 T00_2，则错误标志 ERR_FLAG 被设为 1，场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。并且特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被加 1。而且，如果 EXIT_S_M_C 在加 1 后等于特殊模式退出阈值 T_S_EXIT，那么模式标志 MODE_FLAG 被设为 0，错误标志 ERR_FLAG 被设为 0，特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被重置为 0。

状态机经过状态转换路径 T01_1 从状态 0 到状态 1，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 1，且模式标志 MODE_FLAG 为 0。如果状态机走路径 T01_1 则特殊模式进入计数器 ENTER_S_M_C 被设为 0，状态变量 STATE 被设为 1，场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。

状态机经过状态转换路径 T01_2 从状态 0 到状态 1，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 1，且模式标志 MODE_FLAG 为 1。如果状态机走路径 T01_2，则错误标志 ERR_FLAG 被设为 1，场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。并且特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被

加 1。而且，如果 EXIT_S_M_C 在加 1 后等于特殊模式退出阈值 T_S_EXIT，那么模式标志 MODE_FLAG 被设为 0，错误标志 ERR_FLAG 被设为 0，特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被重置为 0。

状态机经过状态转换路径 T11_1 从状态 1 回到状态 1，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 1，且模式标志 MODE_FLAG 为 0。如果状态机走路径 T11_1 则特殊模式进入计数器 ENTER_S_M_C 被设为 0，场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。

状态机经过状态转换路径 T11_2 从状态 1 回到状态 1，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 1，且模式标志 MODE_FLAG 为 1。如果状态机走路径 T11_2，则错误标志 ERR_FLAG 被设为 1，场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。并且特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被加 1。而且，如果 EXIT_S_M_C 在加 1 后等于特殊模式退出阈值 T_S_EXIT，那么模式标志 MODE_FLAG 被设为 0，错误标志 ERR_FLAG 被设为 0，特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被重置为 0。

状态机经过状态转换路径 T12_1 从状态 1 到状态 2，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 0，且模式标志 MODE_FLAG 为 0。如果状态机走路径 T12_1 则状态变量 STATE 被设为 2，场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。而且如果 522_1 中的场间差数据比 522_2 中的场间差数据要大，并且剩余特殊模板计数器 R_SR_CNT 等于 4，那么 R_SP_CNT 被重置为 1。但是，如果 522_1 中的场间差数据比 522_2 中的场间差数据要大，并且 R_SP_CNT 不等于 4，那么 R_SP_CNT 被加 1。但是如果 522_1 中的场间差数据不比 522_2 中的场间差数据大，那么 R_SP_CNT 被重置为 0。

状态机经过状态转换路径 T12_2 从状态 1 到状态 2，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 0，且模式标志 MODE_FLAG 为 1。如果状态机走路径 T12_2 则状态变量 STATE 被设为 2。如果错误标志 ERR_FLAG 为 1，那么场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。但是，如果 ERR_FLAG 为 0，那么场拼合与转换单元 530 将选取特殊模式隔行到逐行转换将当前场与后场相拼合以产生一个完整的图像帧。而且如果 522_1 中的场间差数据比 522_2 中的场间差数据要大，并且 R_SP_CNT 等于 4，那么 R_SP_CNT 被重

置为 1。如果 522_1 中的场间差数据比 522_2 中的场间差数据要大, 并且 R_SP_CNT 不等于 4, 那么 R_SP_CNT 被加 1。但是如果 522_1 中的场间差数据不比 522_2 中的场间差数据大, 那么 R_SP_CNT 被重置为 0。而且, 如果错误标志 ERR_FLAG 等于 1, 那么特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被加 1, 且如果 EXIT_S_M_C 在加 1 后等于特殊模式退出阈值 T_S_EXIT, 那么模式标志 MODE_FLAG 被设为 0, 错误标志 ERR_FLAG 被设为 0, 特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被重置为 0。

状态机经过状态转换路径 T21_1 从状态 2 到状态 1, 其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 1, 且模式标志 MODE_FLAG 为 0。如果状态机走路径 T21_1, 则特殊模式进入计数器 ENTER_S_M_C 被设为 0, 状态变量 STATE 被设为 1, 场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。

状态机经过状态转换路径 T21_2 从状态 2 到状态 1, 其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 1, 且模式标志 MODE_FLAG 为 1。如果状态机走路径 T21_2 则错误标志 ERR_FLAG 被设为 1, 状态变量 STATE 被设为 1, 场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理, 特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被加 1。而且, 如果特殊模式退出计数器在加 1 后等于特殊模式退出阈值, T_S_EXIT, 那么模式标志 MODE_FLAG 被设为 0, 错误标志 ERR_FLAG 被设为 0, 特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被重置为 0。

状态机经过状态转换路径 T23_1 从状态 2 到状态 3, 其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 0, 且模式标志 MODE_FLAG 为 0。如果状态机走路径 T23_1 则状态变量 STATE 被设为 3, 场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。而且, 如果 522_1 中的场间差数据比 522_3 中的场间差数据要大, 并且 R_SP_CNT 等于 4, 那么 R_SP_CNT 被重置为 1。但是, 如果 522_1 中的场间差数据比 522_3 中的场间差数据要大, 并且 R_SP_CNT 不等于 4, 那么 R_SP_CNT 被加 1。但是如果 522_1 中的场间差数据不比 522_3 中的场间差数据大, 那么 R_SP_CNT 被重置为 0。

状态机经过状态转换路径 T23_2 从状态 2 到状态 3, 其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 0, 且模式标志 MODE_FLAG 为 1。如果状态机走路径 T23_2 则状态变量 STATE 被设为 3。如果错误标志 ERR_FLAG 为 1, 那么场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。但是, 如果

ERR_FLAG 为 0，那么场拼合与转换单元 530 将选取特殊模式隔行到逐行转换将当前场与前场相拼合以产生一个完整的图像帧。而且如果 522_1 中的场间差数据比 522_3 中的场间差数据要大，并且 R_SP_CNT 等于 4，那么 R_SP_CNT 被重置为 1。但是，如果 522_1 中的场间差数据比 522_3 中的场间差数据要大，并且 R_SP_CNT 不等于 4，那么 R_SP_CNT 被加 1。但是如果 522_1 中的场间差数据不比 522_3 中的场间差数据大，那么 R_SP_CNT 被重置为 0。而且，如果错误标志 ERR_FLAG 等于 1，那么特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被加 1，且如果 EXIT_S_M_C 在加 1 后等于特殊模式退出阈值 T_S_EXIT，那么模式标志 MODE_FLAG 被设为 0，错误标志 ERR_FLAG 被设为 0，特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被重置为 0。

状态机经过状态转换路径 T31_1 从状态 3 到状态 1，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 1，且模式标志 MODE_FLAG 为 0。如果状态机走路径 T31_1 则特殊模式进入计数器 ENTER_S_M_C 被设为 0，状态变量 STATE 被设为 1，场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。

状态机经过状态转换路径 T31_2 从状态 3 到状态 1，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 1，且模式标志 MODE_FLAG 为 1。如果状态机走路径 T31_2 则错误标志 ERR_FLAG 被设为 1，状态变量 STATE 被设为 1，场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理，特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被加 1。而且，如果特殊模式退出计数器在加 1 后等于特殊模式退出阈值，T_S_EXIT，那么模式标志 MODE_FLAG 被设为 0，错误标志 ERR_FLAG 被设为 0，特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被重置为 0。

状态机经过状态转换路径 T34_1 从状态 3 到状态 4，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 0，且模式标志 MODE_FLAG 为 0。如果状态机走路径 T34_1 则状态变量 STATE 被设为 4，场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。而且，如果 522_1 中的场间差数据比 522_4 中的场间差数据要大，并且 R_SP_CNT 等于 4，那么 R_SP_CNT 被重置为 1。但是，如果 522_1 中的场间差数据比 522_4 中的场间差数据要大，并且 R_SP_CNT 不等于 4，那么 R_SP_CNT 被加 1。但是如果 522_1 中的场间差数据不比 522_4 中的场间差数据大，那么 R_SP_CNT 被重置为 0。

状态机经过状态转换路径 T34_2 从状态 3 到状态 4，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 0，且模式标志 MODE_FLAG 为 1。如果状态机走路径 T34_2 则状态变量 STATE 被设为 4。如果错误标志 ERR_FLAG 为 1，那么场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。但是，如果 ERR_FLAG 为 0，那么场拼合与转换单元 530 将选取特殊模式隔行到逐行转换将当前场与后场相拼合以产生一个完整的图像帧。而且如果 522_1 中的场间差数据比 522_4 中的场间差数据要大，并且 R_SP_CNT 等于 4，那么 R_SP_CNT 被重置为 1。但是，如果 522_1 中的场间差数据比 522_4 中的场间差数据要大，并且 R_SP_CNT 不等于 4，那么 R_SP_CNT 被加 1。但是如果 522_1 中的场间差数据不比 522_4 中的场间差数据大，那么 R_SP_CNT 被重置为 0。而且，如果错误标志 ERR_FLAG 等于 1，那么特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被加 1，且如果 EXIT_S_M_C 在加 1 后等于特殊模式退出阈值 T_S_EXIT，那么模式标志 MODE_FLAG 被设为 0，错误标志 ERR_FLAG 被设为 0，特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被重置为 0。

状态机经过状态转换路径 T41_1 从状态 4 到状态 1，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 1，且模式标志 MODE_FLAG 为 0。如果状态机走路径 T41_1 则特殊模式进入计数器 ENTER_S_M_C 被设为 0，状态变量 STATE 被设为 1，场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。

状态机经过状态转换路径 T41_2 从状态 4 到状态 1，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 1，且模式标志 MODE_FLAG 为 1。如果状态机走路径 T41_2 则错误标志 ERR_FLAG 被设为 1，状态变量 STATE 被设为 1，场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理，特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被加 1。而且，如果特殊模式退出计数器在加 1 后等于特殊模式退出阈值，T_S_EXIT，那么模式标志 MODE_FLAG 被设为 0，错误标志 ERR_FLAG 被设为 0，特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被重置为 0。

状态机经过状态转换路径 T45_1 从状态 4 到状态 5，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 0，且模式标志 MODE_FLAG 为 0。如果状态机走路径 T45_1 则状态变量 STATE 被设为 5，场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。而且，如果 522_1 中的场间差数据比 522_5 中的场

间差数据要大, 并且 R_SP_CNT 等于 4, 那么 R_SP_CNT 被重置为 1。但是, 如果 522_1 中的场间差数据比 522_5 中的场间差数据要大, 并且 R_SP_CNT 不等于 4, 那么 R_SP_CNT 被加 1。但是如果 522_1 中的场间差数据不比 522_5 中的场间差数据大, 那么 R_SP_CNT 被重置为 0。

状态机经过状态转换路径 T45_2 从状态 4 到状态 5, 其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 0, 且模式标志 MODE_FLAG 为 1。如果状态机走路径 T45_2 则状态变量 STATE 被设为 5。如果错误标志 ERR_FLAG 为 1, 那么场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。但是, 如果 ERR_FLAG 为 0, 那么场拼合与转换单元 530 将选取特殊模式隔行到逐行转换将当前场与后场相拼合以产生一个完整的图像帧。而且如果 522_1 中的场间差数据比 522_5 中的场间差数据要大, 并且 R_SP_CNT 等于 4, 那么 R_SP_CNT 被重置为 1。但是, 如果 522_1 中的场间差数据比 522_5 中的场间差数据要大, 并且 R_SP_CNT 不等于 4, 那么 R_SP_CNT 被加 1。但是如果 522_1 中的场间差数据不比 522_5 中的场间差数据大, 那么 R_SP_CNT 被重置为 0。而且, 如果错误标志 ERR_FLAG 等于 1, 那么特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被加 1, 且如果 EXIT_S_M_C 在加 1 后等于特殊模式退出阈值 T_S_EXIT, 那么模式标志 MODE_FLAG 被设为 0, 错误标志 ERR_FLAG 被设为 0, 特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被重置为 0。

状态机经过状态转换路径 T51_1 从状态 5 到状态 1, 其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 1, 且模式标志 MODE_FLAG 为 0, 且保留特殊模板计数器 R_SP_CNT 为 4。如果状态机走路径 T51_1, 则状态变量 STATE 被设为 1, 场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。

状态机经过状态转换路径 T51_2 从状态 5 到状态 1, 其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 1, 且模式标志 MODE_FLAG 为 0, 且保留特殊模板计数器 R_SP_CNT 不等于 4。如果状态机走路径 T51_2, 状态变量 STATE 被设为 1, ENTER_S_M_C 被加 1。而且, 如果特殊模式进入计数器 ENTER_S_M_C 等于特殊模式进入阈值 T_S_ENTER, 那么模式标志 MODE_FLAG 被设为 1, ENTER_S_M_C 被重置为 0, 场拼合与转换单元 530 将选取特殊模式隔行到逐行转换将当前场与前场相拼合以产生一个完整的图像帧。但是, 如果 ENTER_S_M_C 不等于 T_S_ENTER,

那么场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。

状态机经过状态转换路径 T51_3 从状态 5 到状态 1，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 1，且模式标志 MODE_FLAG 为 1。如果状态机走路径 T51_3，则错误标志 ERR_FLAG 被设为 0，状态变量 STATE 被设为 1，特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被设为 0，并且场拼合与转换单元 530 将选取特殊模式隔行到逐行转换将当前场与前场相拼合以产生一个完整的图像帧。

状态机经过状态转换路径 T50_1 从状态 5 到状态 0，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 0，且模式标志 MODE_FLAG 为 0。如果状态机走路径 T50_1，设状态变量 STATE 被设为 0，保留特殊模板计数器 R_SP_CNT 被设为 0，场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理。

状态机经过状态转换路径 T50_2 从状态 5 到状态 0，其发生条件为部分特殊模板标志 P_SP_FLAG 为 0，且模式标志 MODE_FLAG 为 1。如果状态机走路径 T50_2，设状态变量 STATE 被设为 0，错误标志 ERR_FLAG 被设为 1，场拼合与转换单元 530 将选取普通模式隔行到逐行转换对当前场进行处理，并且特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被加 1。而且，如果 EXIT_S_M_C 在加 1 后等于特殊模式退出阈值 T_S_EXIT，那么模式标志 MODE_FLAG 被设为 0，错误标志 ERR_FLAG 被设为 0，特殊模式退出计数器 EXIT_S_M_C 被重置为 0。

基于本发明的各种方法中，隔行到逐行转换系统的结构已被进行了描述。通过运用场间差的计算实现了一种新颖的检测特殊模式视频流的方法。如上描述的基于本发明的各种方法与结构只作说明与描述用途，并不限制本发明的应用范围。例如，在阅读本文件后熟练的工程师可以依照本发明所介绍的原则自行定义特殊模式，特殊模式隔行到逐行转换方法，普通模式隔行到逐行转换方法，缓存，模式检测器，场间差计算单元，特殊模板检测器，场拼合与转换单元，不同的阈值，等等，以及运用这些定义重新设计以实现基于本发明的方法、电路与系统。因此，本发明仅被如下根据权利要求所限制。

说明书附图

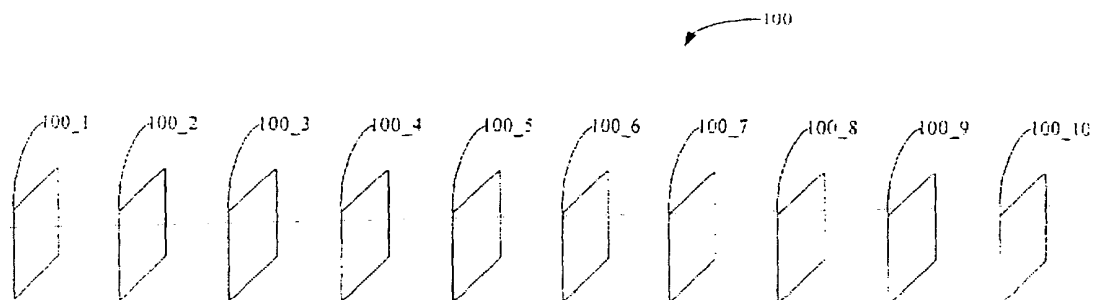


图1

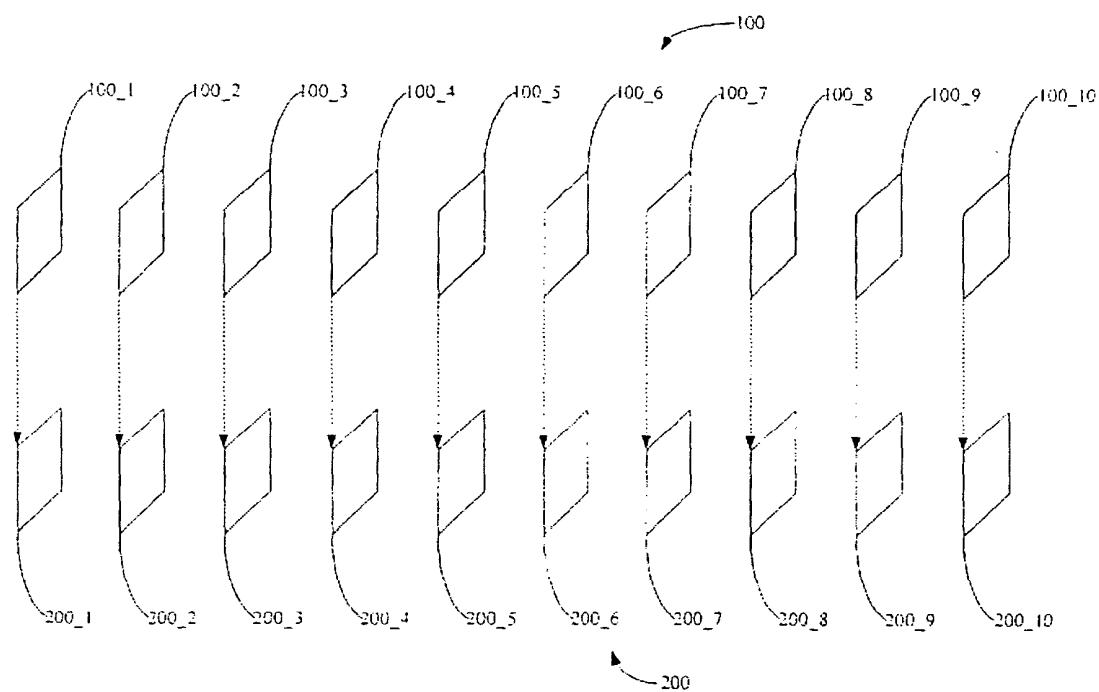


图2(a)

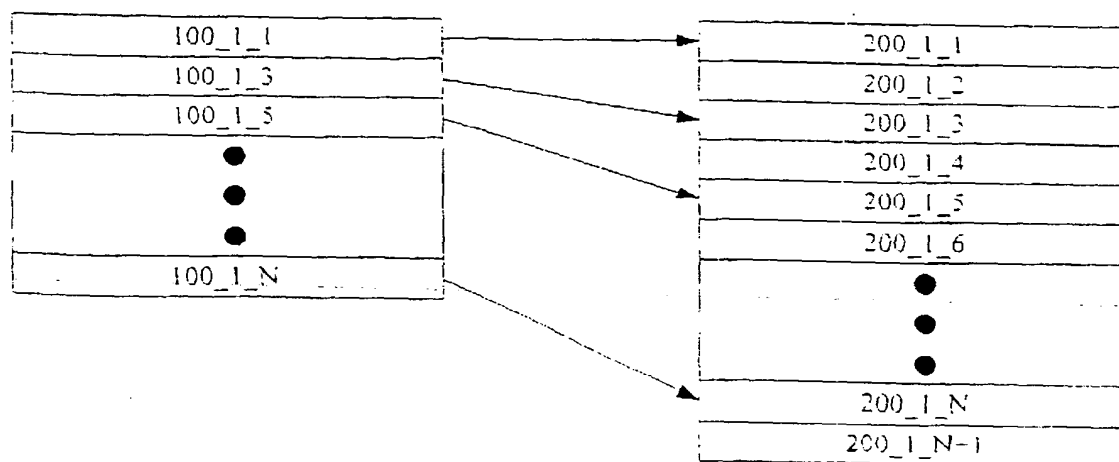


图2(b)

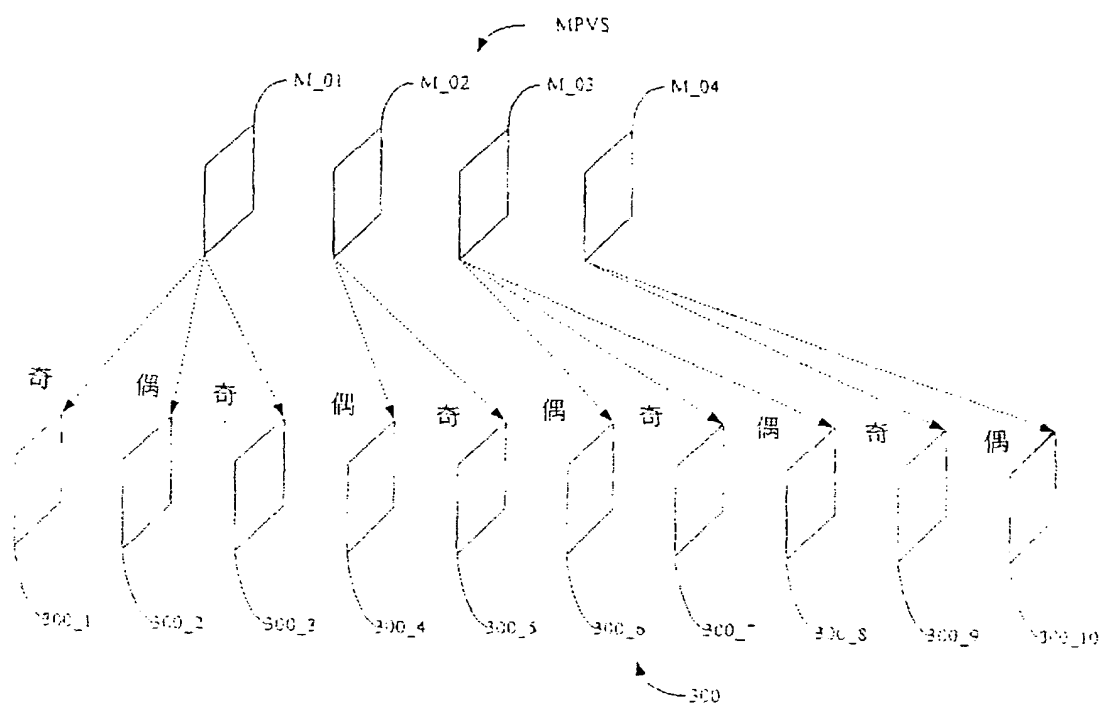


图3

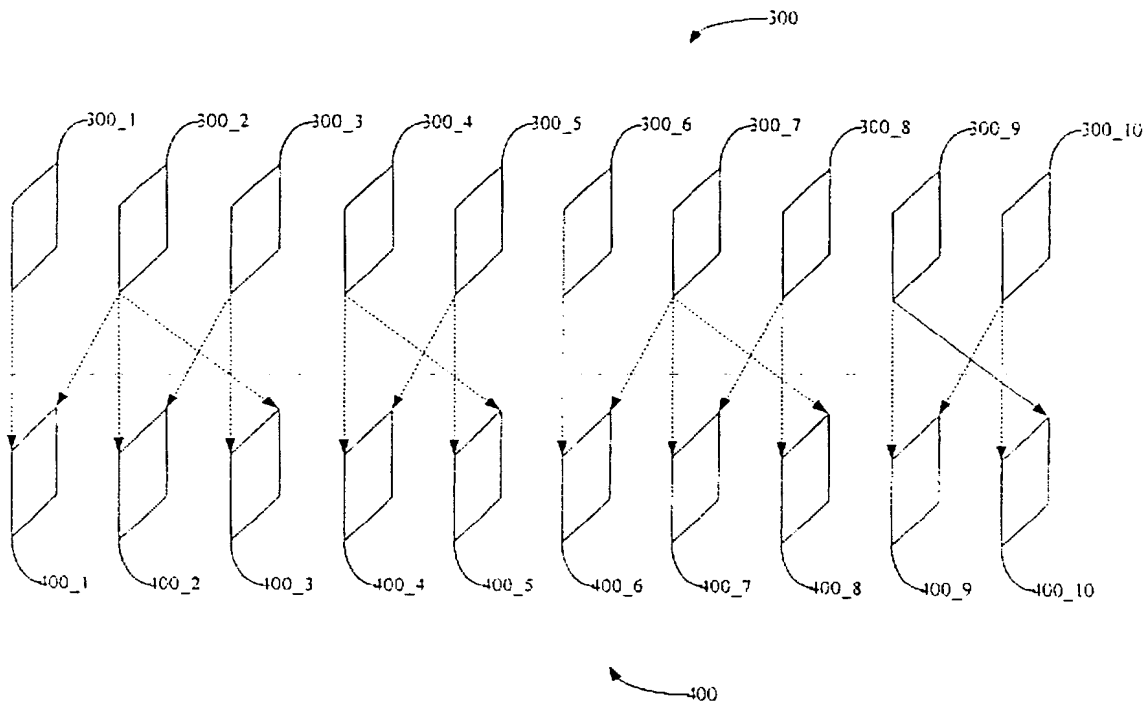


图4

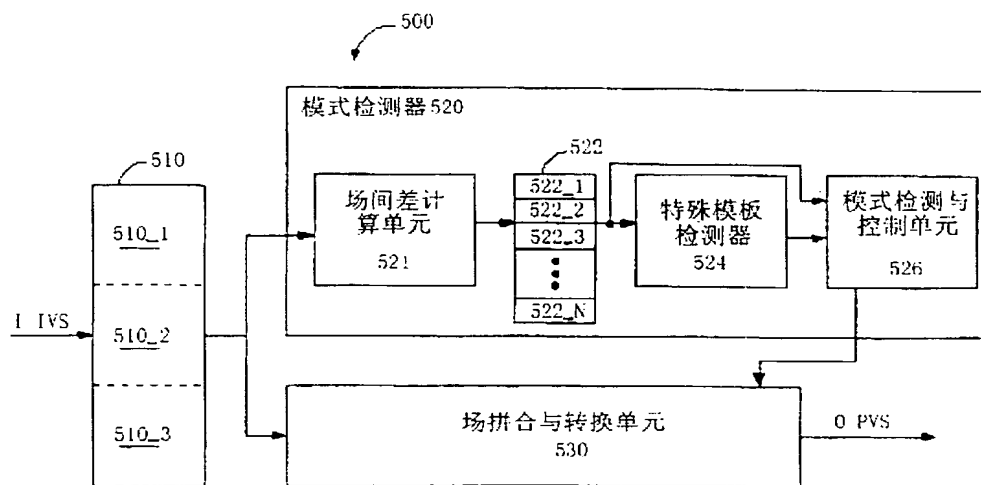


图5

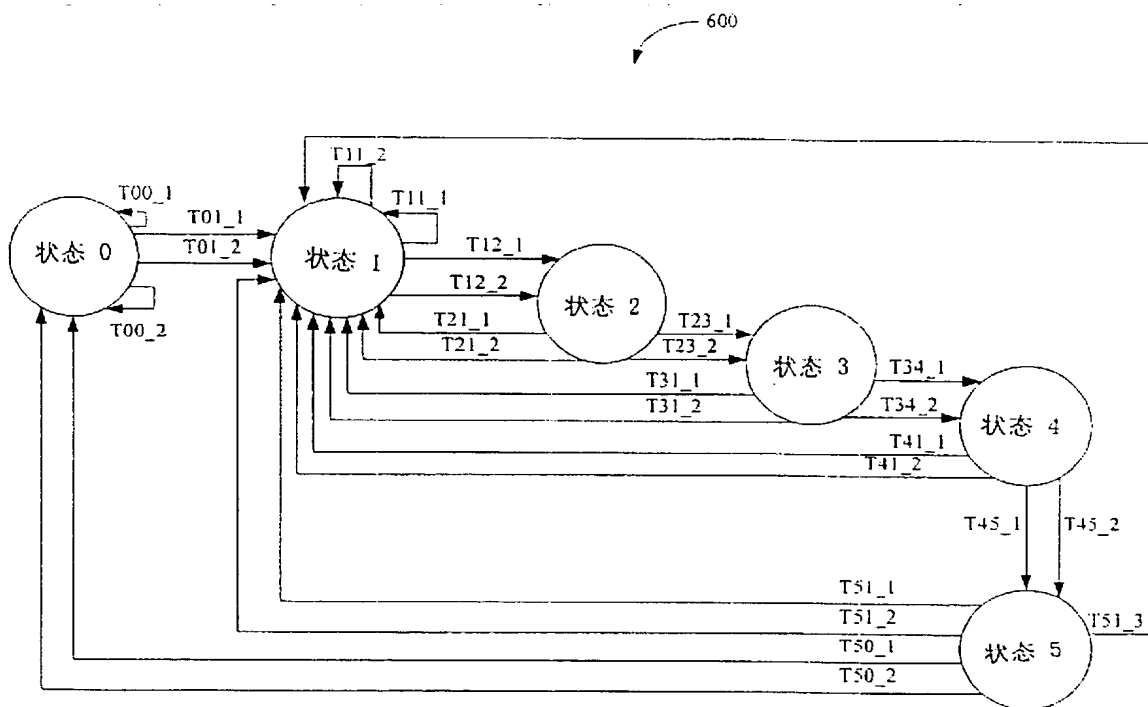


图6